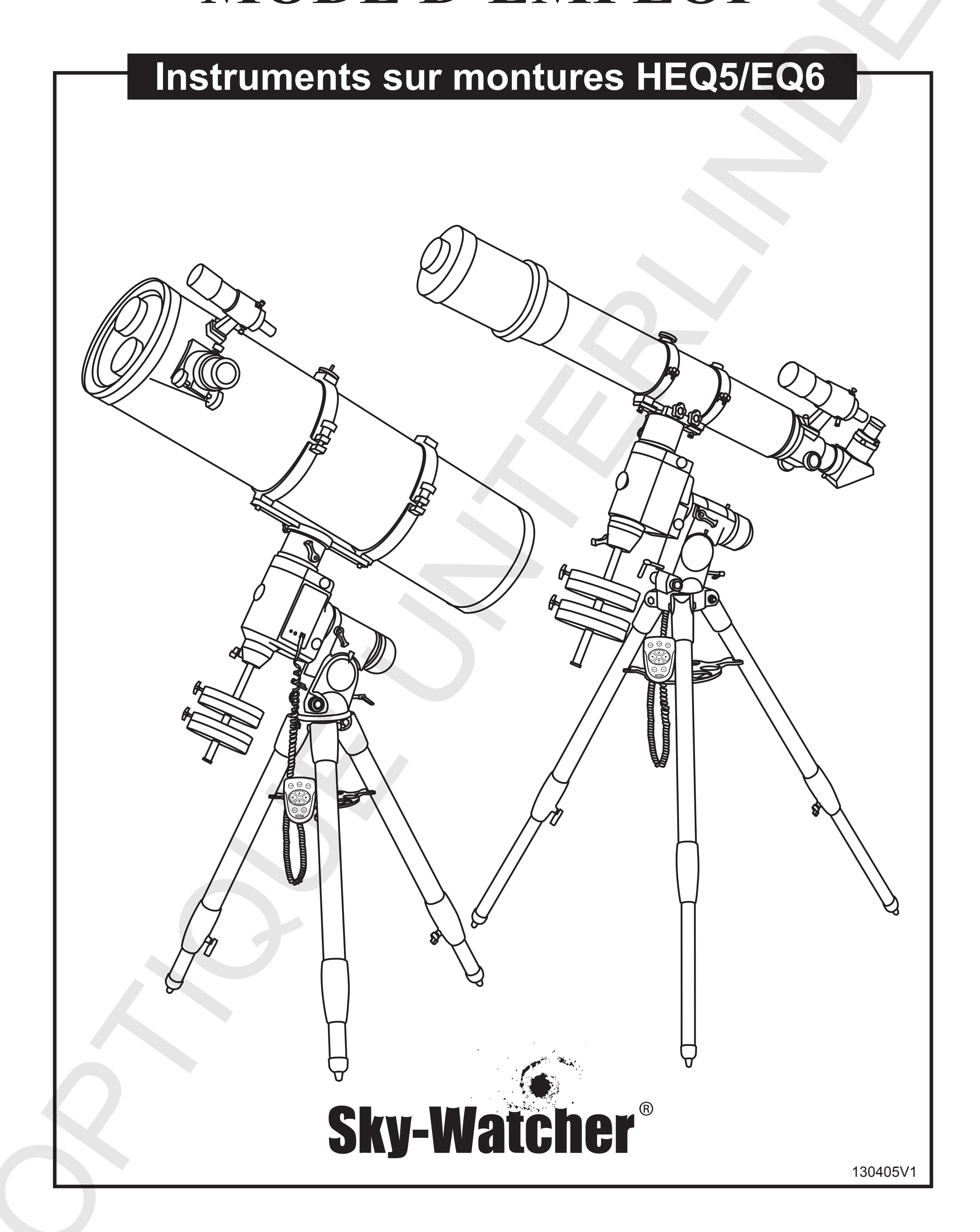
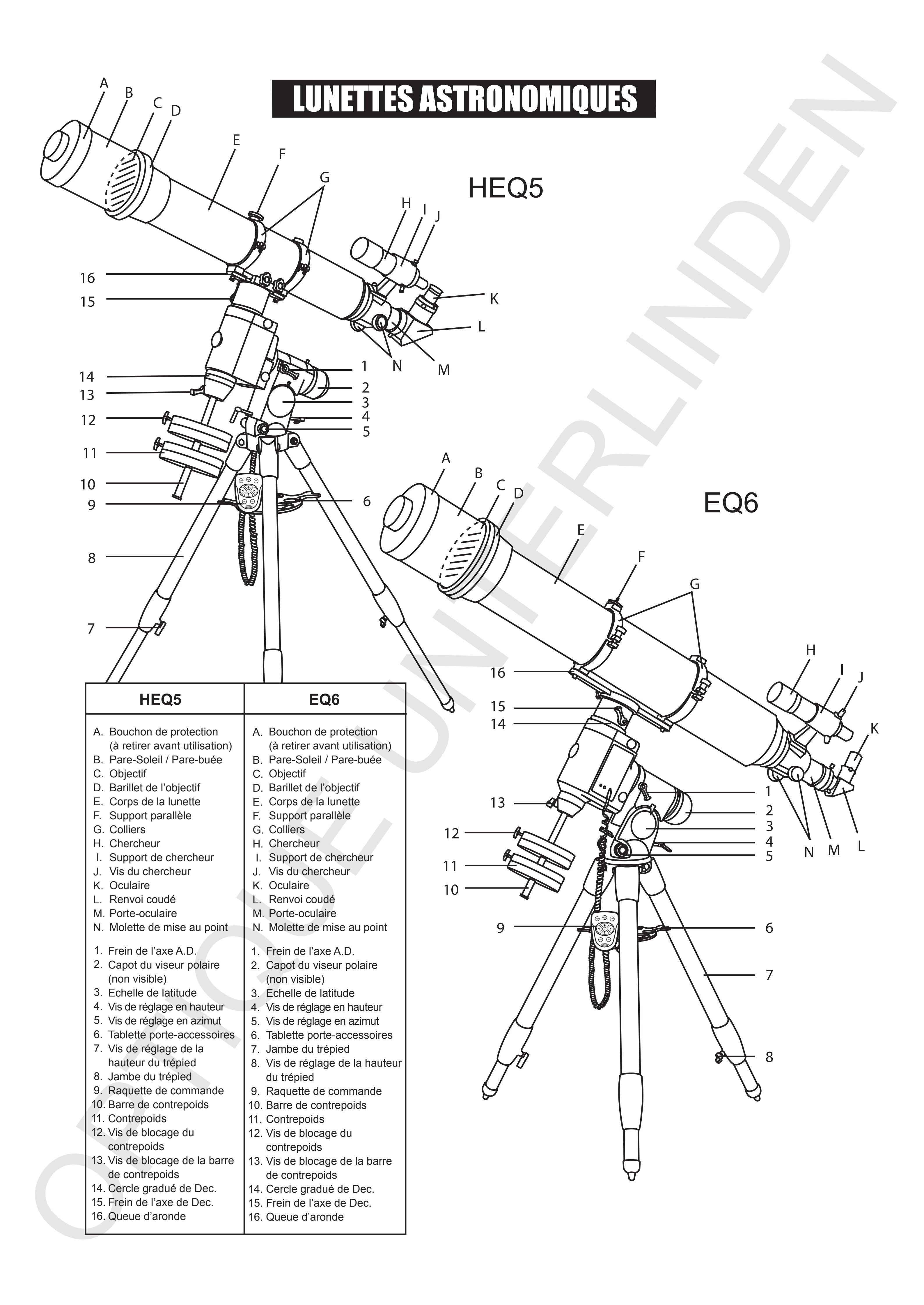
MODE D'EMPLOI

Instruments sur montures HEQ5/EQ6



LUNETTES ASTRONOMIQUES



HEQ5	EQ6
A. Bouchon de protection (à retirer avant utilisation)	A. Bouchon de protection (à retirer avant utilisation)
B. Pare-Soleil / Pare-buée	B. Pare-Soleil / Pare-buée
C. Objectif	C. Objectif
D. Barillet de l'objectif	D. Barillet de l'objectif
E. Corps de la lunette	E. Corps de la lunette
F. Support parallèle	F. Support parallèle
G. Colliers	G. Colliers
H. Chercheur	H. Chercheur
I. Support de chercheur	I. Support de chercheur
J. Vis du chercheur	J. Vis du chercheur
K. Oculaire	K. Oculaire
L. Renvoi coudé	L. Renvoi coudé
M. Porte-oculaire	M. Porte-oculaire
N. Molette de mise au point	N. Molette de mise au point
1. Frein de l'axe A.D.	1. Frein de l'axe A.D.
2. Capot du viseur polaire (non visible)	2. Capot du viseur polaire (non visible)
3. Echelle de latitude	3. Echelle de latitude
4. Vis de réglage en hauteur	4. Vis de réglage en hauteur
5. Vis de réglage en azimut	5. Vis de réglage en azimut
6. Tablette porte-accessoires	6. Tablette porte-accessoires
7. Vis de réglage de la hauteur du trépied	7. Jambe du trépied
8. Jambe du trépied	8. Vis de réglage de la hauteur du trépied
9. Raquette de commande	9. Raquette de commande
10. Barre de contrepoids	10. Barre de contrepoids
11. Contrepoids	11. Contrepoids
12. Vis de blocage du contrepoids	12. Vis de blocage du contrepoids
13. Vis de blocage de la barre de contrepoids	13. Vis de blocage de la barre de contrepoids
14. Cercle gradué de Dec.	14. Cercle gradué de Dec.
15. Frein de l'axe de Dec.	15. Frein de l'axe de Dec.
16. Queue d'aronde	16. Queue d'aronde

TELESCOPES

HEQ5

EQ6

HEQ5	EQ6
A. Oculaire	A. Oculaire
B. Porte-oculaire	B. Porte-oculaire
C. Molette de mise au point	C. Molette de mise au point
D. Bouchon de protection (à retirer avant utilisation)	D. Bouchon de protection (à retirer avant utilisation)
E. Chercheur	E. Chercheur
F. Support de chercheur	F. Support de chercheur
G. Vis de réglage du chercheur	G. Vis de réglage du chercheur
H. Vis de réglage de la MAP	H. Vis de réglage de la MAP
I. Support parallèle	I. Support parallèle
J. Colliers	J. Colliers
K. Corps du télescope	K. Corps du télescope
L. Miroir primaire (non visible)	L. Miroir primaire (non visible)
1. Frein de l'axe A.D.	1. Frein de l'axe A.D.
2. Capot du viseur polaire (non visible)	2. Capot du viseur polaire (non visible)
3. Echelle de latitude	3. Echelle de latitude
4. Vis de réglage en hauteur	4. Vis de réglage en hauteur
5. Vis de réglage en azimut	5. Vis de réglage en azimut
6. Tablette porte-accessoires	6. Tablette porte-accessoires
7. Jambe du trépied	7. Jambe du trépied
8. Vis de réglage du trépied	8. Vis de réglage du trépied
9. Raquette de commande	9. Raquette de commande
10. Barre de contrepoids	10. Barre de contrepoids
11. Contrepoids	11. Contrepoids
12. Vis de blocage du contre-poids	12. Vis de blocage du contre-poids
13. Vis de blocage de la barre de contrepoids	13. Vis de blocage de la barre de contrepoids
14. Cercle divisé de Dec.	14. Cercle divisé en Dec.
15. Frein de l'axe de Dec.	15. Frein de l'axe de Dec.
16. Queue d'aronde	16. Queue d'aronde

SOMMAIRE

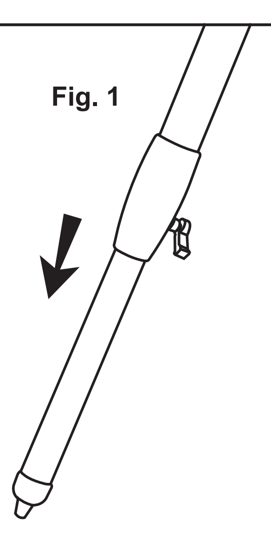


N'UTILISEZ JAMAIS LE TELESCOPE POUR OBSERVER DIRECTEMENT LE SOLEIL. VOUS RISQUEZ DES DEGATS OCULAIRES IRREVERSIBLES. UTILISEZ UN FILTRE SOLAIRE LABELLISE. PROTEGEZ LE CHERCHEUR EN UTILISANT UN BOUCHON. N'UTILISEZ JAMAIS DE FILTRE A PLACER SUR L'OCULAIRE ET N'UTILISEZ PAS LE TELESCOPE POUR PROJETER L'IMAGE DU SOLEIL SUR UNE SURFACE. LA CHALEUR DEGAGEE POURRAIT ENDOMMAGER LA SURFACE DE PROJECTION ET LES ELEMENTS OPTIQUES DE L'INSTRUMENT.

MONTAGE DE L'INSTRUMENT

MISE EN PLACE DU TREPIED

Fig. 1



REGLER LA HAUTEUR DES PIEDS (Fig.1)

1) Desserrez les vis de blocage des allonges du trépied et tirez les allonges de chaque pied.
2) Posez un niveau à bulle au sommet du trépied. Tirez les allonges de façon à mettre le trépied de niveau, même si chaque allonge ne sort pas de la même longueur. Resserrez les vis de blocage.

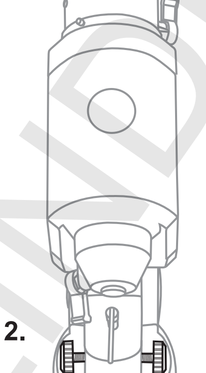




Fig. 2.

METTRE LA MONTURE EN PLACE (Fig. 2)



1) Posez la monture sur la base en plaçant l'ergot dans l'espace laissé entre les 2 vis de réglage en azimut.
2) Poussez la tige filetée vers le haut et vissez-la dans la monture avec la molette supérieure.

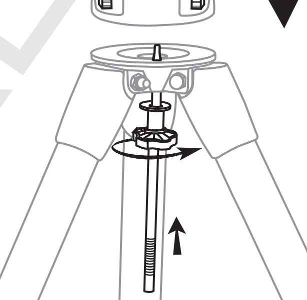
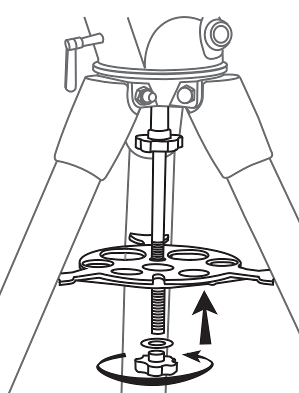




Fig. 3



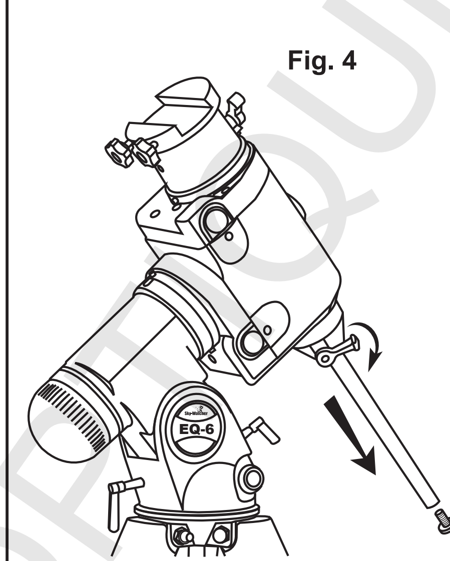
FIXER L'ENTRETOISE PORTE-ACCESSOIRES (Fig. 3)

1) Insérez l'entretoise dans la tige filetée et placez les extensions en face des jambes du trépied.
2) Insérez et vissez à fond la molette inférieure.

Remarque : Desserrez les vis de réglage en azimut si l'espace n'est pas suffisant pour laisser passer l'ergot. Remettez ensuite les vis en appui.

MONTAGE DE LA MONTURE

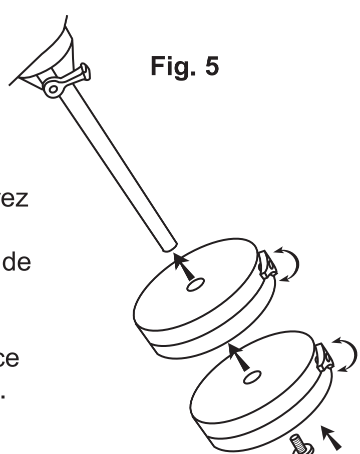
Fig. 4



INSTALLER LES CONTREPOIDS (Fig. 4, 5)

1) Desserrez la vis de blocage de la barre de contrepoids et tirez cette dernière hors de la monture. Resserrez la vis de blocage.
2) Retirez la vis anti-chûte à l'extrémité de la barre. de contrepoids.
3) Insérez les contrepoids et faites-les glisser le long de la barre à la distance voulue. Resserrez les vis de blocage.
5) Replacez la vis anti-chûte.

Fig. 5



(les schémas s'appliquent aux 2 types de monture)

INSTALLATION DES COLLIERS

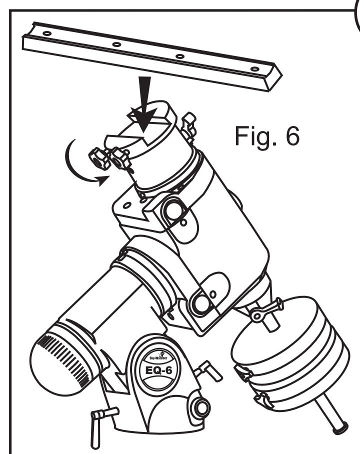


Fig. 6

FIXER LA QUEUE D'ARONDE (Fig.6)

1) Insérez la queue d'aronde au sommet de la monture.
2) Resserrez les 2 vis de blocage.

FIXER LES COLLIERS (Fig.7)

1) Retirez le tube optique de son emballage.
2) Retirez les colliers du tube en desserrant les vis moletées.
3) Fixez les colliers sur la queue d'aronde avec la clé 6 pans 10mm fournie.

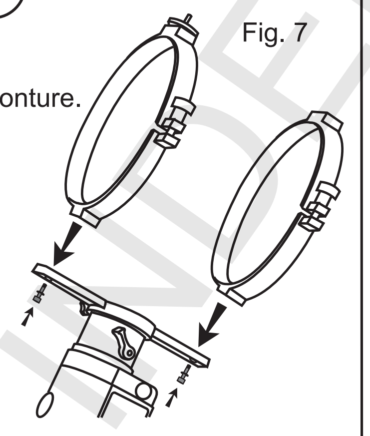
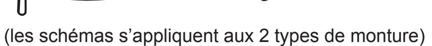


Fig. 7



(les schémas s'appliquent aux 2 types de monture)

INSTALLATION DU TUBE OPTIQUE

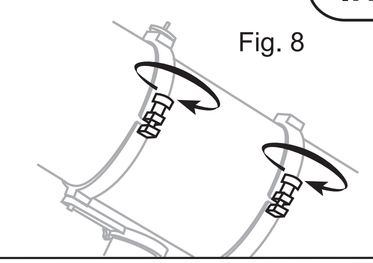


Fig. 8

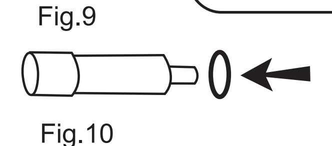
FIXER LE TUBE OPTIQUE DANS LES COLLIERS (Fig.8)

1) Retirez la protection en papier autour du tube optique.
2) Repérez le centre de gravité du tube et placez-le à mi-chemin entre les colliers. Refermez les colliers et serrez les vis de blocage sans forcer mais en veillant à ce que le tube soit serré.

MONTAGE DU CHERCHEUR (cas des télescopes)

Fig.9

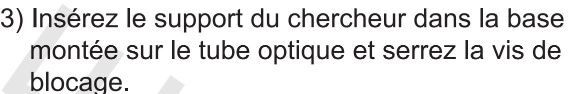
Fig.10



INSTALLATION DU CHERCHEUR (Fig. 9,10,11)

1) Retirez l'anneau en caoutchouc autour du support du chercheur.
2) Placez l'anneau dans la gorge sur le corps du chercheur.
3) Insérez le support du chercheur dans la base montée sur le tube optique et serrez la vis de blocage.
4) Desserrez les vis de réglage du support. Insérez le corps du chercheur dans le support en amenant l'anneau en caoutchouc en butée.





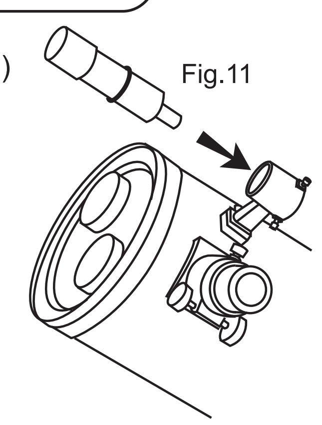


Fig.11

MONTAGE DU CHERCHEUR (cas des lunettes)

Fig.12



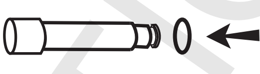
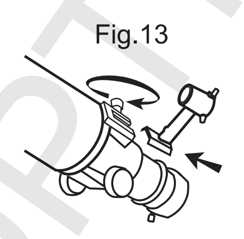


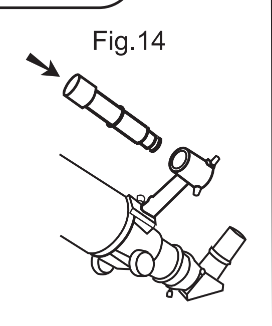
Fig.13



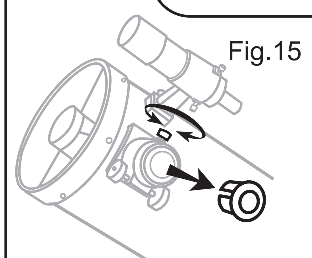
INSTALLATION DU CHERCHEUR (Fig.12,13,14)

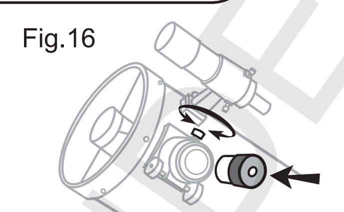
1) Retirez l'anneau en caoutchouc autour du support du chercheur.
2) Placez l'anneau dans la gorge sur le corps du chercheur.
4) Insérez le support du chercheur dans la base montée sur le tube optique et serrez la vis de blocage.
5) Desserrez les vis de réglage du support. Insérez le corps du chercheur dans le support en amenant l'anneau en caoutchouc en butée.

Fig.14



MISE EN PLACE DE L'OCULAIRE (cas des télescopes)

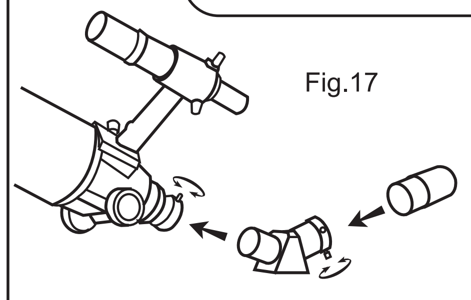

Fig.15


Fig.16

MONTAGE DE L'OCULAIRE (Fig.15, 16)

1) Dévissez les vis de blocage du porte-oculaire, à l'extrémité du tube de mise au point.
2) Insérez l'oculaire dans le porte-oculaire puis resserrez les vis de blocage.

MISE EN PLACE DE L'OCULAIRE (cas des lunettes)


Fig.17

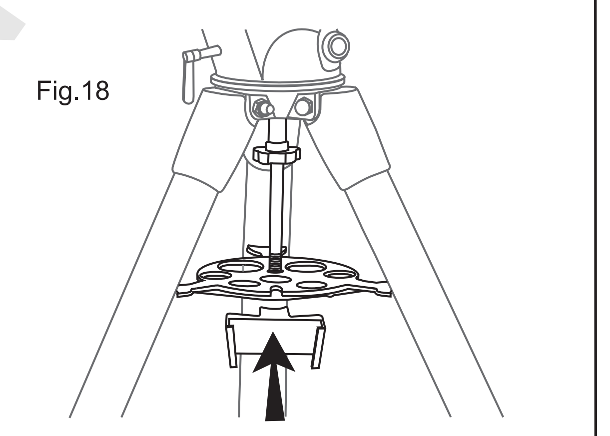
MONTAGE DE L'OCULAIRE (Fig.17)

1) Dévissez les vis de blocage du porte-oculaire, à l'extrémité du tube de mise au point.
2) Insérez le renvoi coudé dans le porte-oculaire et resserrez les vis.
3) Desserrez les vis du renvoi coudé.
4) Insérez l'oculaire dans le renvoi coudé puis resserrez les vis de blocage.

INSTALLATION DU SUPPORT DE RAQUETTE

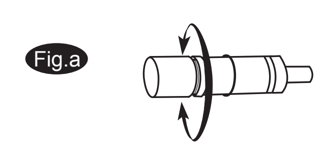
MONTAGE DU SUPPORT DE RAQUETTE (Fig.18) (raquette SynScan™ seulement)

Prenez le support de raquette et insérez-le dans l'encoche de l'entretoise porte-accessoires.

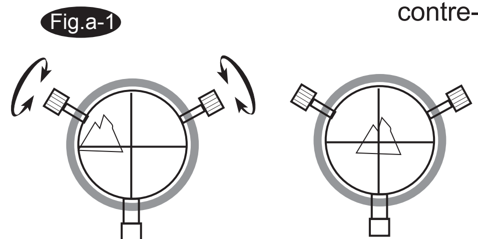

Fig.18

UTILISER VOTRE TELESCOPE

Réglage du chercheur



Cette lunette à grossissement fixe, montée sur le tube optique est un accessoires très utile. Lorsqu'elle est correctement alignée avec le tube, elle permet de centrer rapidement les objets visés dans l'oculaire. Le réglage du parallélisme doit préférentiellement s'effectuer de jour, quand les cibles sont immobiles et faciles à repérer. Si vous devez effectuer la mise au point du chercheur, pointez une cible terrestre située à plus de 500m de distance. Desserrez la contre-bague derrière l'objectif du chercheur puis vissez ou dévissez l'objectif jusqu'à obtenir une image nette. Resserrez ensuite la contre-bague pour fixer la mise au point (Fig. a).



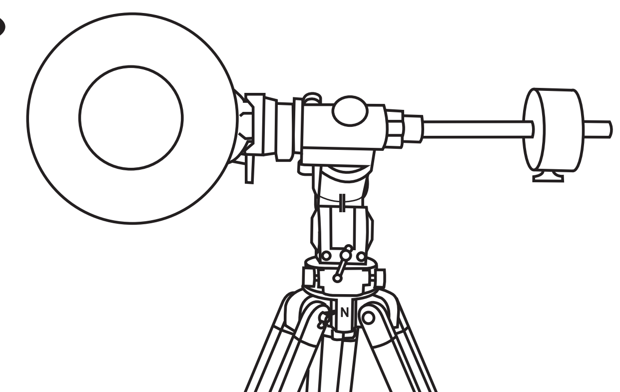
1) Pointez le tube optique vers une cible distante au minimum de 500m. Centrez l'objet dans l'oculaire.
2) Regardez dans le chercheur et vérifiez si la cible est placée à la croisée des fils du réticule (Fig. a-1).
3) Si elle ne l'est pas, utilisez les 2 vis moletées sur le support du chercheur pour modifier l'alignement de ce dernier afin de placer l'objet visé à la croisée des fils du réticule. les vis sont en opposition avec un tenseur à ressort qui facilite le réglage.

Equilibrage de l'instrument

Un télescope ou une lunette astronomique doit être équilibrée avant toute utilisation. Un bon équilibre réduit les contraintes mécaniques sur la monture et permet un déplacement du tube optique précis et doux. L'équilibrage est crucial en astrophotographie. Il est important d'équilibrer l'instrument avec tous ses accessoires montés (oculaire, appareil photo éventuel, etc.) et après l'avoir posé une surface bien stable. En astrophotographie, il faut équilibrer l'instrument prioritairement dans la position où il sera lors de la prise de vues.

Equilibrage en Ascension Droite

1) Desserrez les freins des axes A.D. et Dec. et placez le tube optique et la barre de contrepoids à l'horizontal (Fig.b).
2) Serrez le frein de Dec.
3) Faites coulisser les contrepoids sur la barre jusqu'à ce que le tube optique et les contrepoids soient à l'équilibre.
4) Resserrez les vis de blocage des contrepoids pour maintenir ces derniers en place.



(ce schéma s'applique aux 2 modèles de monture)

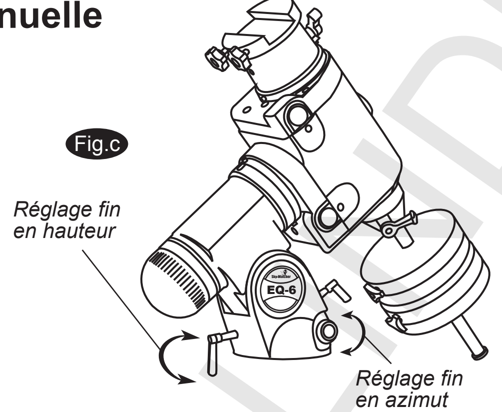
Equilibrage en Déclinaison

Le tube optique doit être dans sa configuration d'utilisation, avec les accessoires en place, l'axe d'Ascension droite déjà équilibré.

1) Inclinez la monture en hauteur selon un angle compris entre 60° et 75°, si possible.
2) Desserrez le frein en A.D. et placez la barre de contrepoids à l'horizontal. Resserrez le frein.
3) Desserrez le frein de Dec. et orientez le tube optique parallèlement au sol.
4) Lâchez délicatement le tube optique et observez la direction vers laquelle il pivote. Desserrez les vis moletées de serrage des colliers et faites coulisser le tube vers l'avant ou vers l'arrière jusqu'à l'équilibre.
5) Lorsqu'il est à l'équilibre, à l'horizontal, resserrez les vis moletées des colliers ainsi que le frein en Dec. Inclinez de nouveau la monture selon la latitude de votre site d'observation.

Utiliser la monture de façon manuelle

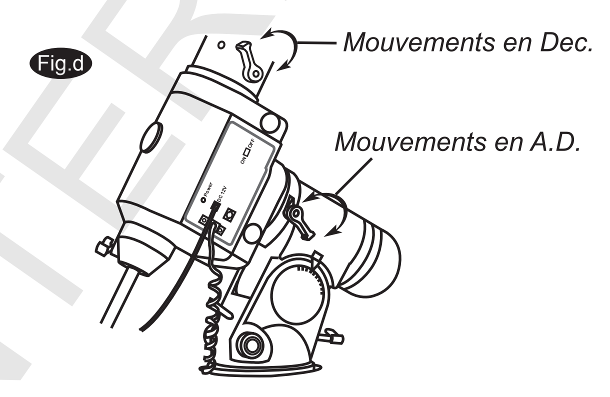
Les montures HEQ5 et EQ6 peuvent être orientées selon les axes du référentiel horizontal : azimut (droite/gauche) et hauteur (haut/bas). Le réglage fin en azimut est situé à l'avant de la monture, sur la base. Le réglage fin en hauteur s'effectue grâce à 2 vis à oreille situées de part et d'autre de la monture. Ces vis sont utilisées pour aligner la monture sur l'axe de rotation de la Terre, lors de la mise en station (Fig.c).



(ce schéma s'applique aux 2 modèles de monture)



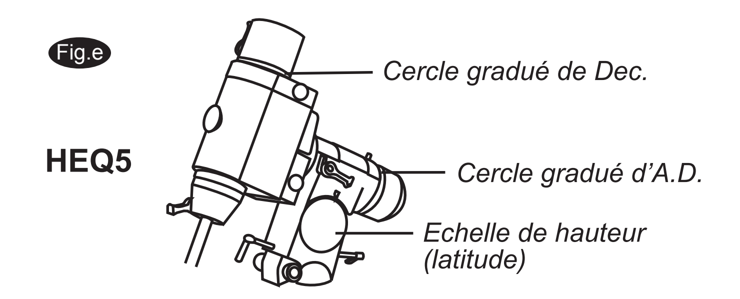
Desserrez bien l'une des vis de réglage en hauteur avant de serrer l'autre. Un serrage exagéré peut tordre ou casser les vis.

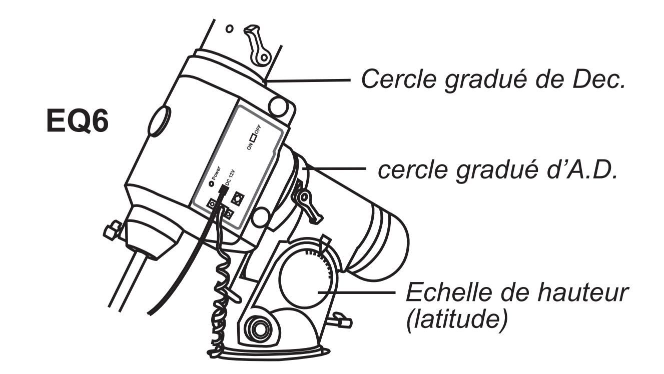


(ce schéma s'applique aux 2 modèles de monture)

La monture possède aussi des réglages fins sur les axes équatoriaux, utilisés en astronomie : Ascension Droite (A.D.) et Déclinaison (Dec.). Deux options de mouvements s'offrent à vous : en desserant les freins, vous pouvez effectuer de grands mouvements sur ces axes. (Fig.d) et pour les mouvements fins, vous utilisez les raquettes de commande SynTrek™ ou SynScan™.

La monture possède 3 échelles de graduations. (Fig.e). La plus basse est l'échelle de hauteur servant à incliner la monture selon votre latitude et utilisée lors de la mise en station. Le cercle gradué sur l'axe d'Ascension Droite indique l'angle horaire et il est réglable en fonction du méridien local du lieu. Le cercle gradué en Déclinaison est situé en haut de la monture (Fig. e).





(Pour SynScan™ seulement) N'utilisez pas manuellement les axes de la monture lorsque le système SynScan™ est en fonctionnement. Vous seriez contraint de remettre le tube optique dans sa position de repos et de recommencer l'initialisation pour bénéficier du pointage automatique.

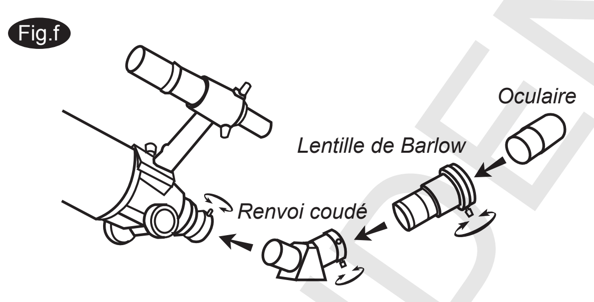


Utilisation d'une lentille de Barlow

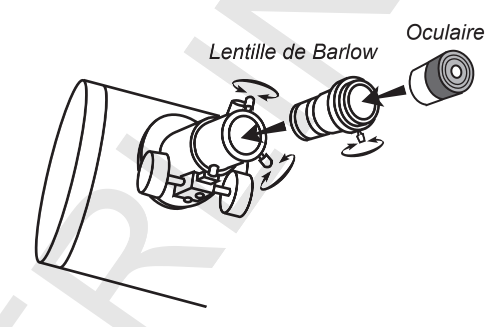
Une lentille de Barlow est une lentille à focale négative qui augmente le grossissement de l'oculaire avec lequel elle est associée, au détriment du champ de vision. Elle allonge le cône de lumière et recule le plan focal de l'instrument de sorte que sa focale résultante paraît plus longue pour l'oculaire.

La lentille de barlow s'insère entre le porte-oculaire et l'oculaire sur un télescope Newton, et généralement entre le renvoi coudé et l'oculaire sur une lunette ou un télescope Maksutov (Fig. f). Dans ce dernier cas, elle peut aussi être placée entre le porte-oculaire et le renvoi coudé pour augmenter encore le facteur de grandissement. Une lentille de Barlow 2x aura un facteur de 2x derrière le renvoi coudé et de 3x devant.

En plus d'augmenter le grossissement de l'oculaire, la lentille de Barlow en augmente le relief d'oeil et en diminue l'aberration de sphéricité. Le plus gros avantage est qu'elle permet de doubler virtuellement le nombre d'oculaires que vous possédez.



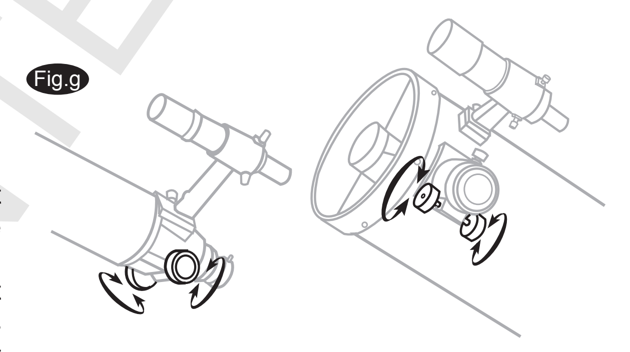
(Lunettes astronomiques et télescopes Maksutov)



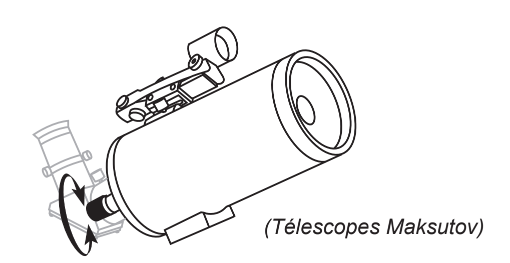
(Télescopes Newton)

Mise au point de l'image

Tournez lentement les molettes de mise au point (Fig. g), dans un sens ou dans l'autre, jusqu'à ce que l'image soit nette. La mise au point doit être fréquemment retouchée pendant l'observation, du fait des variations thermiques, des flexions, etc. Ces variations sont particulièrement marquées sur les télescopes à courtes focales, lorsqu'ils n'ont pas été mis en température. Enfin, la mise au point est souvent nécessaire lors des changements d'oculaires et lors de l'ajout d'une lentille de Barlow. Un réglage de dureté existe sur certains instruments. Son serrage exagéré peut endommager la crémaillère ou le Crayford.



(Lunettes astronomiques) (Télescopes Newton)



(Télescopes Maksutov)

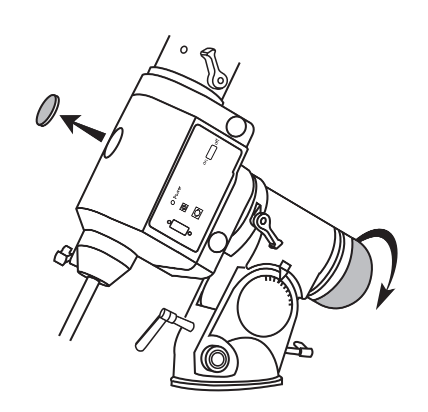
Mise en station

Préparer la monture

Ce chapitre décrit les différentes procédures de mise en station polaire des montures HEQ5 et NEQ6. Avant toute mise en station, il est nécessaire de préparer la monture. Dans l'hémisphère Nord, cela consiste à calibrer puis à aligner le viseur polaire. Dans l'hémisphère Sud, un simple alignement suffit. Ces étapes, qui ne doivent être réalisées qu'une seule fois, seront les premières à être passées en revue.

Si votre monture a déjà été préparée, vous pouvez passez directement au paragraphe intitulé "Procédure de mise en station précise des montures HEQ5/NEQ6". Si ce n'est pas le cas, suivez les étapes ci-dessous pour la préparer.





(Schéma valable pour les 2 types de monture)

Retirez les bouchons de protection du viseur polaire, situés aux 2 extrémités de l'axe d'Ascension Droite (Fig.h). Libérez la barre de contrepoids et tournez l'axe de Déclinaison de façon à ce que le trou dans l'axe soit aligné avec le viseur polaire. Cela permet de regarder le ciel dans le viseur polaire en passant à travers l'axe de Déclinaison.



GLOSSAIRE (Fig.h-1)

Vernier de l'échelle des dates
Il est utilisé comme repère pour l'échelle des dates.

Echelle des dates
Echelle graduée circulaire située au dessus de l'oculaire du viseur. La couronne exterieure est graduée en mois de 1 (janvier) à 12 (décembre), avec des incréments de 10 jours (traits longs) et de 2 jours (traits courts). Le numéro du mois est gravé sous le 15ème jour du mois.

Echelle d'offset en longitude
Echelle graduée située sous l'échelle des dates, marquée E 20 10 0 10 20 W. Comme les date et longitude sont situées sur la même couronne, cette dernière est parfois appelée échelle de Date/Longitude.

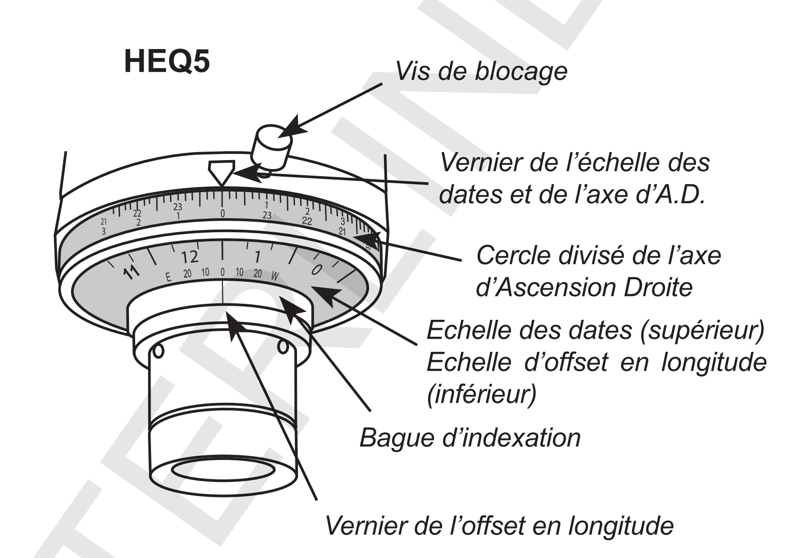
Vernier de l'offset en longitude
Petite ligne située sur une bague noire, sous l'échelle des dates.

Bague d'indexation
Petite bague noire avec un repère d'indexation.

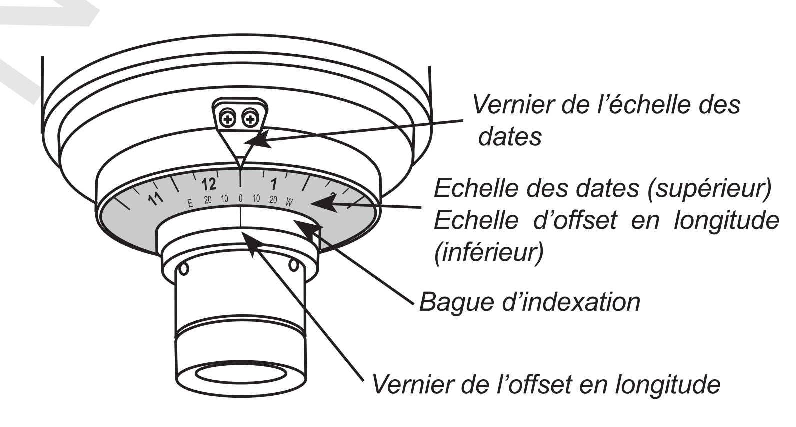
Cercle divisé de l'axe d'A.D.
Echelle circulaire graduée de 0 à 23. Sur la HEQ5, elle est située juste au dessus de l'échelle des dates. Sur la NEQ6, elle se trouve de l'autre côté de l'axe d'A.D., au niveau de l'entrée du viseur polaire. Dans l'hémisphère Nord, il faut utiliser la graduation supérieure de cette échelle. La graduation inférieure est destinée aux utilisateurs situés dans l'hémisphère Sud.

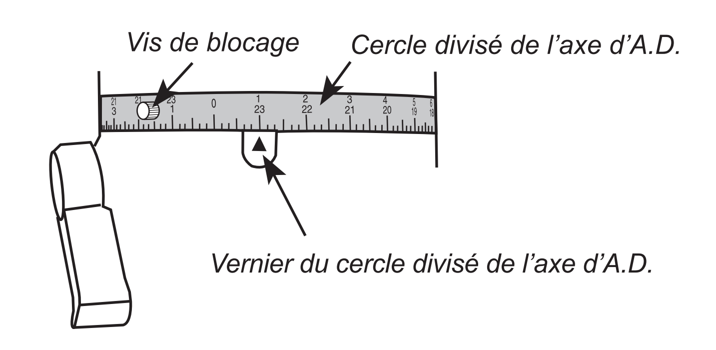
Vernier du cercle divisé d'A.D.
Sur la HEQ5, le vernier est utilisé à la fois pour le cercle divisé d'A.D. et pour l'échelle des dates. Sur la NEQ6, un petit triangle fait office de vernier.









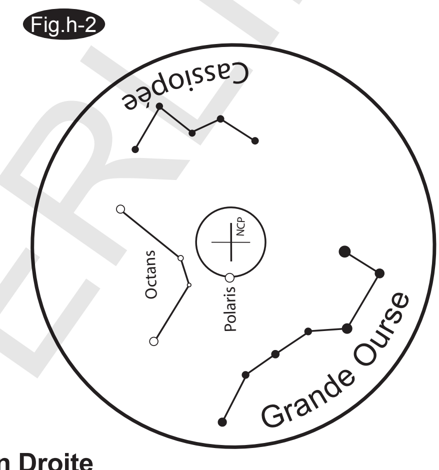


Etape 1 : Calibration du viseur polaire

Suivez les étapes ci-dessous pour orienter correctement le réticule dans le viseur polaire.

1. Desserrez le frein de l'axe d'Ascension Droite et tournez l'axe jusqu'à ce que l'indicateur de position de l'étoile Polaire, gravée sur le réticule, soit orienté vers le bas (à la position 6h, Fig. h-2). Resserrez le frein de l'axe d'A.D.
2. Desserrez la vis de blocage du cercle divisé de l'axe d'A.D. puis tournez ce dernier de façon à placer le vernier sur 0. Ne tournez pas l'axe d'A.D. mais uniquement son cercle divisé. Resserrez la vis de blocage.
3. Desserrez l'axe d'A.D. et tournez-le pour placer le vernier sur 1h 0min. Utilisez l'échelle supérieure si vous êtes dans l'hémisphère Nord et l'échelle inférieure si vous êtes dans l'hémisphère Sud. Resserrez l'axe d'A.D.
4. Tournez l'échelle des dates de façon à placer le vernier sur le 10 octobre (c'est à dire le 10ème jour du mois 10).
5. Desserrez l'axe d'A.D. et tournez-le pour replacer une nouvelle fois le vernier sur le 0 du cercle divisé de l'axe d'A.D.
6. Utilisez un petit tournevis plat pour desserrer la vis de blocage de la bague d'indexation. Tournez la bague pour que le vernier pointe sur le 10 octobre de l'échelle des dates. Resserrez ensuite la vis de blocage de la bague d'indexation.

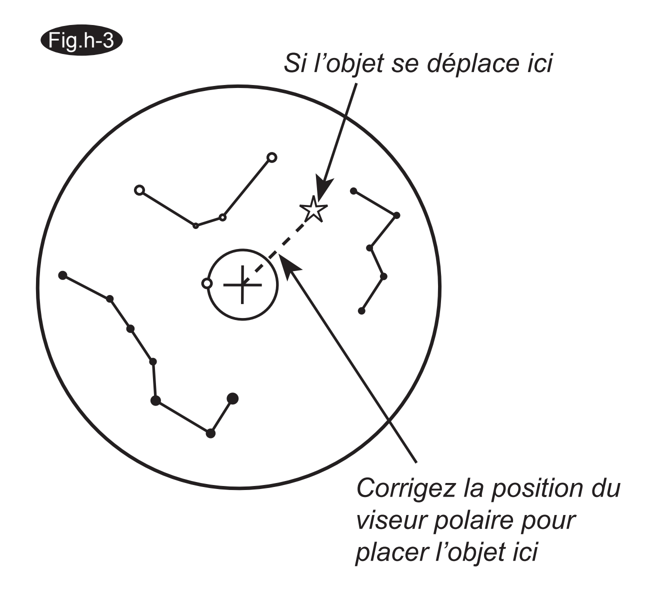
Une fois cette procédure effectuée, le réticule doit être correctement orienté dans le viseur polaire.



Etape 2 : Alignement du viseur polaire avec l'axe d'Ascension Droite

Pour être efficace, le viseur polaire doit être aligné avec l'axe d'Ascension Droite de la monture. La procédure d'alignement est indiquée ci-dessous. Vous pouvez effectuer ce réglage de nuit sur l'étoile Polaire mais il sera sans doute plus facile de la réaliser de jour, sur un objet éloigné (tel qu'un éclairage public situé à quelques centaines de mètres). Dans ce dernier cas, vous devrez incliner la monture parallèlement au sol pour que le viseur polaire soit dans une position de pointage confortable. Veillez à desserrez les vis de réglages de hauteur avec précaution. De même, effectuez le réglage sans tube optique et sans contrepoids. La rotation de la monture en sera facilitée.

1. Centrez l'objet ou l'étoile sur le réticule du viseur polaire.
2. Tournez la monture de 180° sur l'axe d'Ascension Droite (correspondant à 12 heures sur le cercle divisé).
3. Notez le déplacement de l'objet par rapport au centre du réticule. S'il ne s'est pas déplacé, cela signifie que votre viseur polaire est parfaitement aligné avec l'axe et que vous n'avez aucun réglage à effectuer. Dans le cas contraire, poursuivez la procédure.
4. Utilisez les 3 vis de réglage du viseur polaire et corrigez de moitié le déplacement que vous observez. Par exemple, si le déplacement observé est de 1cm dans la direction 1h alors vous devez corriger l'alignement du viseur d'un demi-centimètre dans cette direction (Fig. h-3).
5. Recentrez l'objet sur le réticule en utilisant les vis de réglage d'azimut et de hauteur puis reprenez la procédure à l'étape 2, cette fois-ci en tournant l'axe de 180° dans le sens opposé. si vous notez un déplacement, continuez avec les étapes 3 et 4. Vous alignerez ainsi progressivement le viseur polaire avec l'axe de la monture.

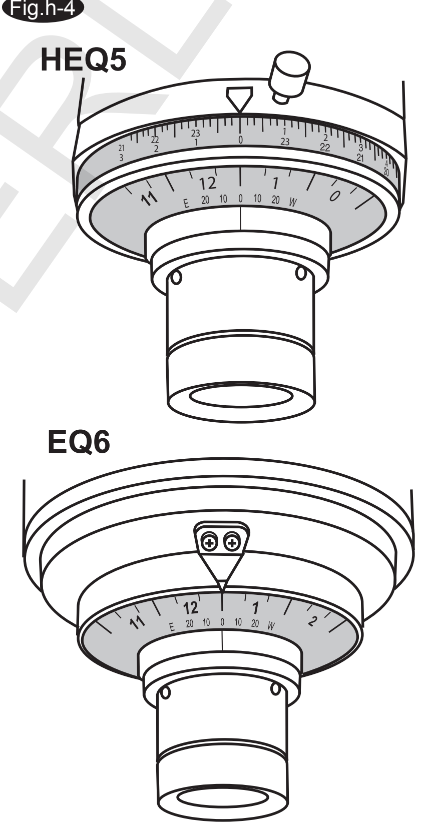


Mise en station précise des montures HEQ5 et NEQ6.

Etape préliminaire : Réglage du décalage en longitude (offset)

La mise en station nécessite une étape préliminaire de réglage de votre décalage en longitude qui dépend de votre lieu d'observation. Ce décalage (ou offset) est égal à la différence entre la longitude exacte de votre site d'observation et la longitude du méridien central de votre fuseau horaire. Pour connaître la longitude du méridien central, multipliez le décalage de votre fuseau horaire par rapport à GMT (Temps moyen de Greenwich) par 15.
Par exemple, à Paris, en France, le décalage de fuseau horaire par rapport à GMT est +1 heure. Toutefois, géographiquement, la France se situe sur le méridien 0, celui de Greenwich. En multipliant par 15, on trouve 0. La longitude du méridien central est donc de 0°. La longitude exacte de Paris est de 2°21' Est et on ne conserve que le 2. Par convention, les longitudes sont positives vers l'Est et négatives vers l'Ouest. Par conséquent, la longitude arrondie de Paris est +2. Le calcul est simple : longitude du site - longitude du méridien central, soit +2-0 = +2. Le résultat est positif, ce qui signifie que Paris est à l'Est de son méridien central. Le décalage est donc de 2 vers l'Est.

Fig.h-4

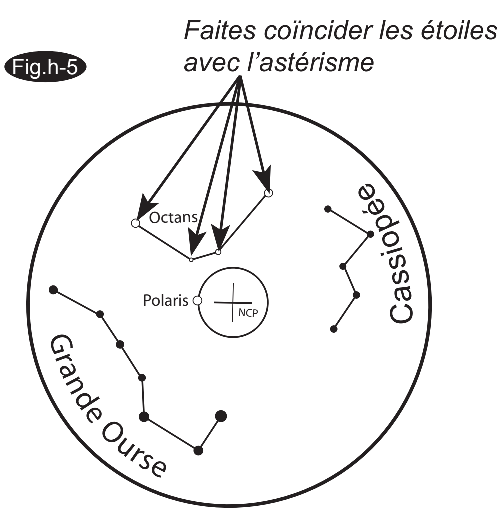


Mise en station pour l'**hémisphère Nord** :

1. Tournez l'axe d'A.D. de façon à aligner le vernier d'offset en longitude avec le vernier de l'échelle des dates (Fig. h-4). Serrez le frein de l'axe d'A.D.
2. Tournez l'échelle de Date/Longitude pour aligner le vernier d'offset avec la valeur de l'offset calculée, en faisant bien attention au sens, E (Est) ou W (Ouest).
3. Desserrez le frein en A.D. et tournez l'axe pour aligner le vernier de l'échelle des dates avec la date du jour. Resserrez le frein en A.D.
4. Desserrez la vis de blocage du cercle divisé en A.D. et alignez le vernier du cercle divisé en A.D. avec l'heure actuelle. Resserrez la vis de blocage.
5. Desserrez le frein en A.D. et tournez l'axe d'A.D. pour aligner le vernier du cercle divisé sur le 0 du cercle. Le réticule se trouve désormais correctement orienté pour la date et l'heure de l'observation.
6. Utilisez les vis de réglage d'azimut et de hauteur pour placer l'étoile Polaire dans le petit cercle marqué Polaris sur le réticule.

La mise en station est terminée.

Fig.h-5



Mise en station pour l'**hémisphère Sud** :

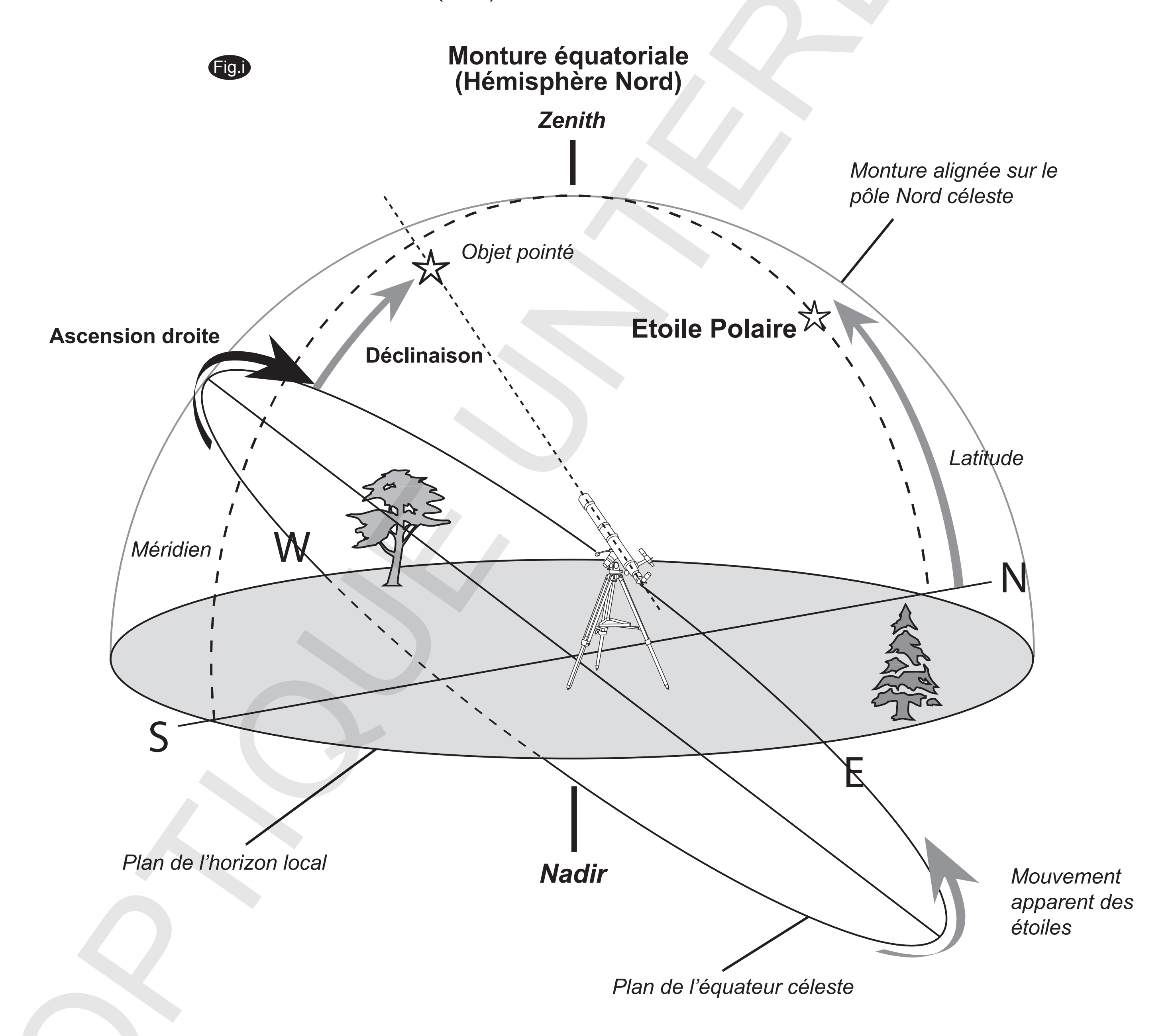
Le réticule du viseur polaire possède une gravure avec 4 étoiles correspondant à l'astérisme de l'Octant, qui peut être utilisé comme repère pour la mise en station dans l'hémisphère Sud. Toutefois, le repérage peut s'avérer difficile car les 4 étoiles sont de magnitude supérieure à 5.

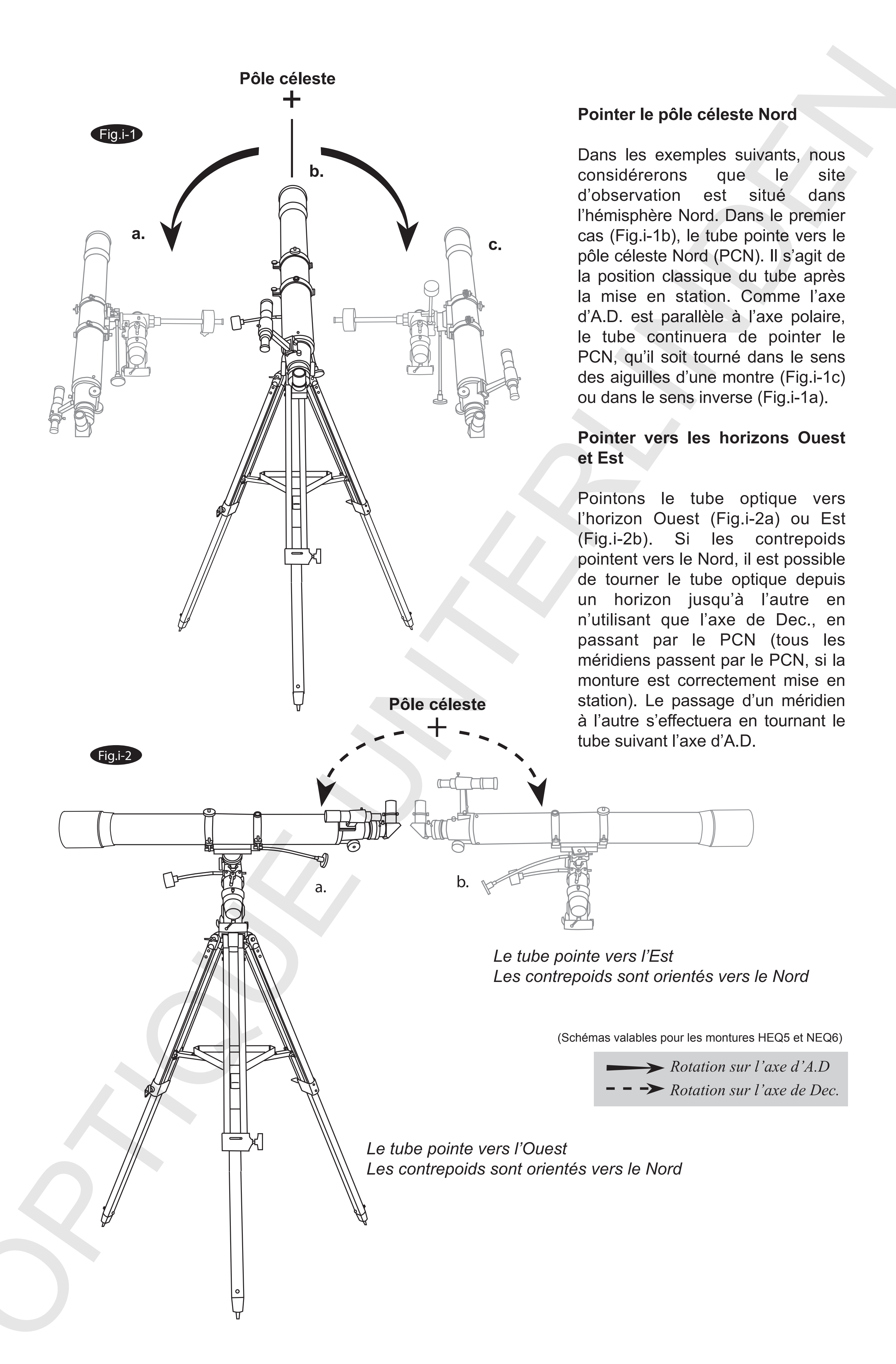
Tournez la monture selon l'axe d'A.D. et/ou orientez-la en utilisant les vis de réglage en azimut et en hauteur pour faire coïncider les 4 étoiles avec la figure gravée sur le réticule du viseur polaire (Fig. h-5).

Pointage de l'instrument

Une monture équatoriale allemande possède un double système de réglage permettant d'orienter l'axe d'Ascension Droite vers le pôle céleste (Nord ou Sud). Une fois mise en station, un seul mouvement de rotation autour de l'axe d'A.D. est nécessaire pour compenser le mouvement apparent des astres. Tous les déplacements et pointages ne devront impérativement être effectués qu'en utilisant les axes d'A.D. et de Dec.

En fait, une monture équatoriale mise en station se comporte exactement comme une monture azimutale dont l'axe principal aurait été orienté vers le pôle céleste. L'angle d'orientation est égal à la latitude du lieu d'observation et incline donc la monture sur un plan parallèle à l'équateur céleste (Fig. i), qui défini ainsi un nouvel horizon local. L'équivalent du mouvement en azimut devient l'Ascension Droite (A.D.) tandis que celui de hauteur devient la Déclinaison (Dec).





Pointer le pôle céleste Nord

Dans les exemples suivants, nous considérerons que le site d'observation est situé dans l'hémisphère Nord. Dans le premier cas (Fig.i-1b), le tube pointe vers le pôle céleste Nord (PCN). Il s'agit de la position classique du tube après la mise en station. Comme l'axe d'A.D. est parallèle à l'axe polaire, le tube continuera de pointer le PCN, qu'il soit tourné dans le sens des aiguilles d'une montre (Fig.i-1c) ou dans le sens inverse (Fig.i-1a).

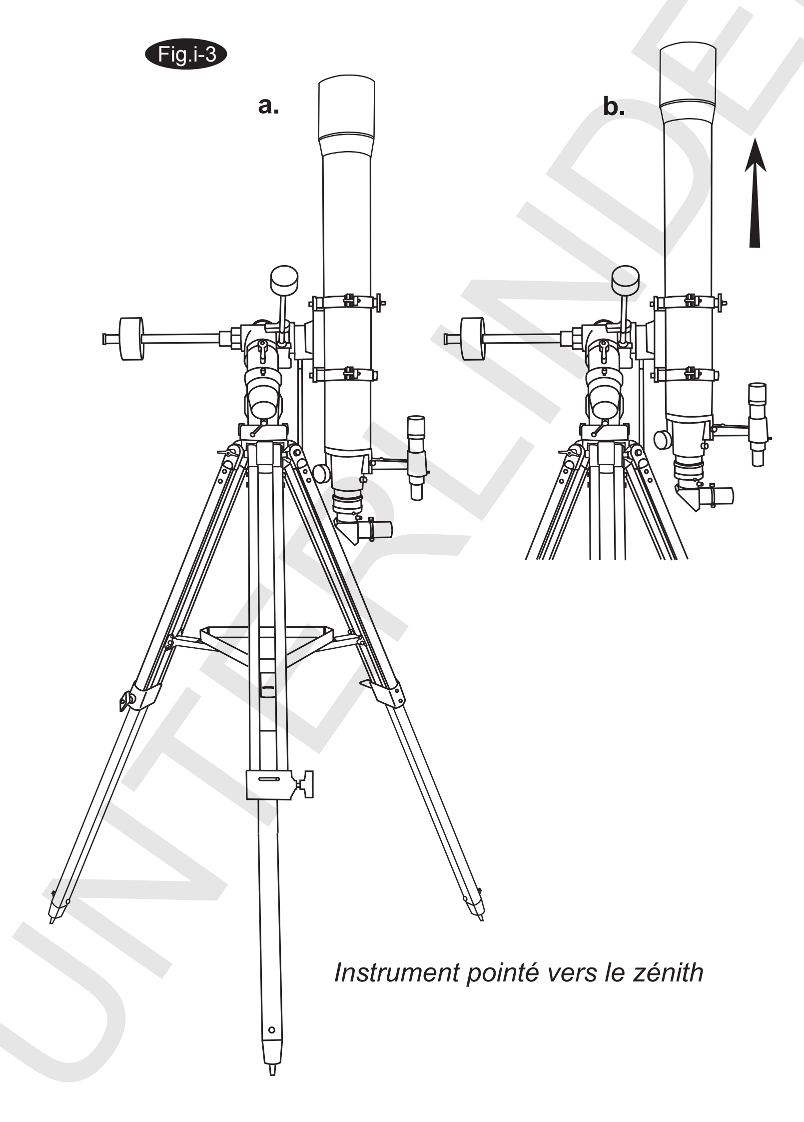
Pointer vers les horizons Ouest et Est

Pointons le tube optique vers l'horizon Ouest (Fig.i-2a) ou Est (Fig.i-2b). Si les contrepoids pointent vers le Nord, il est possible de tourner le tube optique depuis un horizon jusqu'à l'autre en n'utilisant que l'axe de Dec., en passant par le PCN (tous les méridiens passent par le PCN, si la monture est correctement mise en station). Le passage d'un méridien à l'autre s'effectuera en tournant le tube suivant l'axe d'A.D.

Les instruments équipés de tubes optiques longs possèdent une “zone aveugle” située à proximité du zénith car les accessoires peuvent buter contre les jambes du trépied (Fig.i-3a). Pour pallier à ce problème, il est possible de faire coulisser délicatement le tube optique dans ses colliers (Fig.i-3b). Cette manipulation doit être réalisée avec précaution car le tube se retrouve en déséquilibre sur l’axe de Dec. Il est donc très important de revenir à la position initiale dès lors que vous pointez une autre zone du ciel.

Il peut arriver que, lors des pointages du tube, le renvoi coudé, l’oculaire, les molettes de mise au point ou le chercheur se retrouvent dans une position peut commode. Le renvoi coudé peut facilement être tourné dans le porte-oculaire pour s’adapter à la nouvelle position. Par contre, pour ajuster la position du chercheur ou des molettes de mise au point, il sera nécessaire de tourner le tube optique dans ses colliers. Pour cela, desserrez un peu les vis de serrage des colliers, tournez le tube optique sur le lui-même puis resserrez les vis des colliers.

Enfin, quelques détails doivent être pris en compte de façon à ce que vous puissiez observer confortablement. Le premier est la hauteur de l’instrument. Réglez la hauteur des jambes du trépied afin que l’oculaire se retrouve dans une position confortable, que vous soyez debout ou assis pour observer. Les tubes optiques longs sont souvent surélevés pour que l’oculaire soit suffisamment haut lors de l’observation. D’un autre côté, les vibrations ou la prise au vent sont souvent réduites en abaissant les tubes optiques courts. Ces choix doivent être décidés avant la mise en station et l’initialisation de la monture.



Instrument pointé vers le zénith

Choisir l’oculaire approprié

Le grossissement d’un oculaire est déterminé par la focale de l’instrument sur lequel il est monté. Pour calculer le grossissement d’un oculaire que vous allez utiliser, divisez la longueur focale de l’instrument par la longueur focale de l’oculaire. Par exemple, un oculaire de 10mm de focale monté au foyer d’un télescope de 800mm de focale donne un grossissement de 80x.

$$\text{Grossissement} = \frac{\text{Longueur focale du télescope}}{\text{Longueur focale de l'oculaire}} = \frac{\text{800mm}}{\text{10mm}} = \text{80X}$$

Lorsque vous observez des astres, vous observez à travers une colonne d’air atmosphérique qui ne reste pas stable, de la même façon que lorsque vous observez un objet lointain sur Terre, son image est dégradée par la turbulence thermique créée par le sol, les bâtiments, les routes, etc. En théorie, un télescope est capable d’atteindre des grossissements très importants. Toutefois, ils doivent être largement pondérés par la turbulence atmosphérique présente entre le télescope et l’astre observé. On considère que le grossissement maximal d’un instrument est égal à 2x son diamètre exprimé en millimètres.

Calculer le champ de vision réel

Le champ de ciel que vous observez au travers de l’oculaire de votre télescope est appelé le champ réel et il est déterminé à la fois par le grossissement et par le design optique de l’oculaire. Chaque oculaire possède un champ apparent, fourni par le constructeur. Le champ, quel qu’il soit, est exprimé en degré et/ou en minutes d’arc (il y a 60 minutes d’arc dans 1 degré). Le champ réel est calculé en divisant le champ apparent par le grossissement de l’oculaire. Dans l’exemple précédent, si l’oculaire de 10mm possède un champ apparent de 52°, le champ réel sur le ciel avec votre télescope sera de 0,65°, soit 39 minutes d’arc.

$$\text{Champ réel} = \frac{\text{Champ apparent}}{\text{Grossissement}} = \frac{52°}{\text{80X}} = 0.65°$$

La Lune possède un diamètre apparent sur le ciel d’environ 0,5°, soit 30 minutes d’arc. Cela signifie que la configuration précédente permettra d’observer la Lune en entier dans l’oculaire. Souvenez-vous qu’un grossissement trop important et qu’un champ réel trop petit rendront les astres difficiles à trouver. Il est donc recommandé de commencer à observer avec un grossissement faible puis de passer à un grossissement plus fort, si besoin. Il faut d’abord pointer la Lune avant d’observer ses cratères !

Calculer la pupille de sortie

La pupille de sortie est le diamètre (en mm) de l’image au foyer du diaphragme de l’ouverture de l’objectif. Cette valeur, valable pour chaque combinaison instrument/oculaire, donne une idée de la quantité de lumière que votre oeil va recevoir. Le diamètre moyen de la pupille de l’oeil totalement dilatée est de 7mm. Il varie toutefois d’une personne à l’autre, en fonction de l’âge et de l’adaptation à l’obscurité. Pour déterminer le diamètre de la pupille de sortie pour une combinaison instrument/oculaire donnée, il suffit d’appliquer la formule suivante :

$$\text{Pupille de sortie (en mm)} = \frac{\text{Diamètre de l'objectif (en mm)}}{\text{Grossissement de l'oculaire}}$$

Par exemple, un télescope de 200mm de diamètre à F/D 5, associé à un oculaire de 40mm, offre un grossissement de 25x et une pupille de sortie de 8mm. Cette combinaison pourra être optimale pour un jeune observateur mais le sera moins pour une personne plus âgée. Le même télescope utilisé avec un oculaire de 32mm offrira un grossissement de 31x et une pupille de sortie de 6,4mm, plus adaptée à la plupart des observateurs. Un télescope de même diamètre (200mm) mais à F/D 10 associé au premier oculaire de 40mm donnera un grossissement de 50x et une pupille de sortie de 4mm.

OBSERVER LE CIEL

Les conditions d'observation

Les conditions d'observation sont globalement régies par 2 caractéristiques de l'atmosphère : le seeing, ou stabilité de l'air, et la transparence conditionnée par la quantité de particules et de vapeur d'eau en suspension dans l'air. Lorsque vous observez la Lune et les planètes, et que les images paraissent instables, c'est sans doute que votre seiing n'est pas bon et que la colonne d'air est turbulente. Dans de bonnes conditions de seiing, les étoiles sont comme figées, sans scintillement, telles qu'elles pourraient vous apparaître à l'oeil nu. La transparence idéale correspond à un ciel d'encre et à un air non pollué.

Choisir son site d'observation

Le meilleur site est celui qui est facilement accessible. Il devra être éloigné de la pollution lumineuse et de la pollution atmosphérique des villes. L'idéal est de le choisir en altitude, au dessus de la pollution et du brouillard. Un brouillard en fond de vallée peut même aider à bloquer la pollution lumineuse. Essayez de disposer d'un horizon sombre et dégagé, spécialement vers le Sud si vous êtes dans l'hémisphère Nord et vice-versa. Rappelez-vous que le ciel le plus sombre est au zénith, au dessus de votre tête. Il s'agit du point où l'épaisseur de l'atmosphère est minimale. Evitez d'observer une région du ciel située dans l'alignement d'un obstacle au sol, tel qu'un bâtiment ou un mur. Le moindre souffle d'air autour de cet obstacle engendrera de la turbulence locale. De même, évitez d'observer depuis une surface bétonnée. Les déplacements autour de l'instrument entraîneront des vibrations, visibles à l'oculaire. De plus, ces surfaces rayonnent la nuit la chaleur emmagasinée pendant la journée, créant des turbulences.

L'observation au travers d'une vitre est à éviter absolument. Le verre va déformer les images des astres. Une fenêtre ouverte est encore pire car les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur de la pièce vont entraîner des turbulences très importantes. L'astronomie est une activité d'extérieur.

Choisir le meilleur moment pour observer

Les meilleures conditions seront celles où vous aurez une atmosphère bien stable et, bien entendu, un ciel sans nuages. Il n'est pas nécessaire que le ciel soit totalement dépourvu de nuages. Un ciel d'averse offre souvent d'excellentes conditions de seeing. N'observez pas tout de suite après le coucher du Soleil. A cette période la Terre rayonne la chaleur emmagasinée dans la journée, provoquant des turbulences. Au cours de la nuit, non seulement le seiing s'améliore mais aussi la pollution de l'air et la pollution lumineuse. Les meilleures conditions sont souvent obtenues en fin de nuit. Le meilleur moment pour observer un astre est lorsqu'il passe au méridien, vers le Sud, à son point de culmination. L'épaisseur d'atmosphère à traverser est alors minimale. A proximité de l'horizon, l'épaisseur d'atmosphère à traverser est maximale, ainsi que la turbulence, la pollution lumineuse et les particules en suspension.

Mise en température de l'instrument

Les instruments ont généralement besoin de 10 à 30 minutes pour atteindre l'équilibre thermique avec l'air ambiant. Plus le différentiel de température est important, plus l'instrument est imposant et plus cette durée sera longue. L'équilibre thermique minimise la convection de l'air dans le tube optique.

Habituer ses yeux à l'observation nocturne

Ne vous exposez pas à la lumière directe, sauf à la lumière rouge, au moins 30 minutes avant d'observer. Cela permet à la pupille de l'oeil de se dilater au maximum et d'augmenter sa sensibilité ; sensibilité rapidement perdue si l'oeil est soumis à une lumière blanche. Il est conseillé d'observer avec les 2 yeux ouverts afin de limiter la fatigue oculaire, quitte à couvrir l'oeil inutilisé avec votre main ou avec un bandeau. Pour observer les objets faibles, utilisez la vision décalée. Paradoxalement, la zone centrale de la rétine est moins sensible que la zone périphérique. Par conséquent, lorsque vous observez un objet faible, ne l'observez pas directement. Visez juste à côté et vous verrez qu'il vous paraîtra plus brillant.

Collimation d'un télescope Newton

La collimation est l'étape qui consiste à aligner les miroirs afin d'obtenir une image nette et contrastée dans l'oculaire. L'observation d'une étoile défocalisée vous permet de vérifier si les miroirs sont alignés ou non. Placez une étoile au centre de l'oculaire et modifiez la mise au point de l'image pour quitter la zone de netteté. Si les conditions de seeing sont bonnes, vous devriez voir un disque de lumière entouré d'anneaux de diffraction (la figure d'Airy). Si le disque et les anneaux sont concentriques alors le télescope est correctement collimaté (Fig. j).

Vous ne disposez pas d'outil de collimation, nous vous suggérons soit d'en acheter un, soit de vous fabriquer un "bouchon de collimation" à l'aide d'une boîte de pellicule photo 35mm dont vous percerez le fond d'un petit trou. Ce dispositif vous permettra de placer l'oeil au centre exact du porte-oculaire. Insérez-le dans le porte-oculaire à la place d'un oculaire classique.

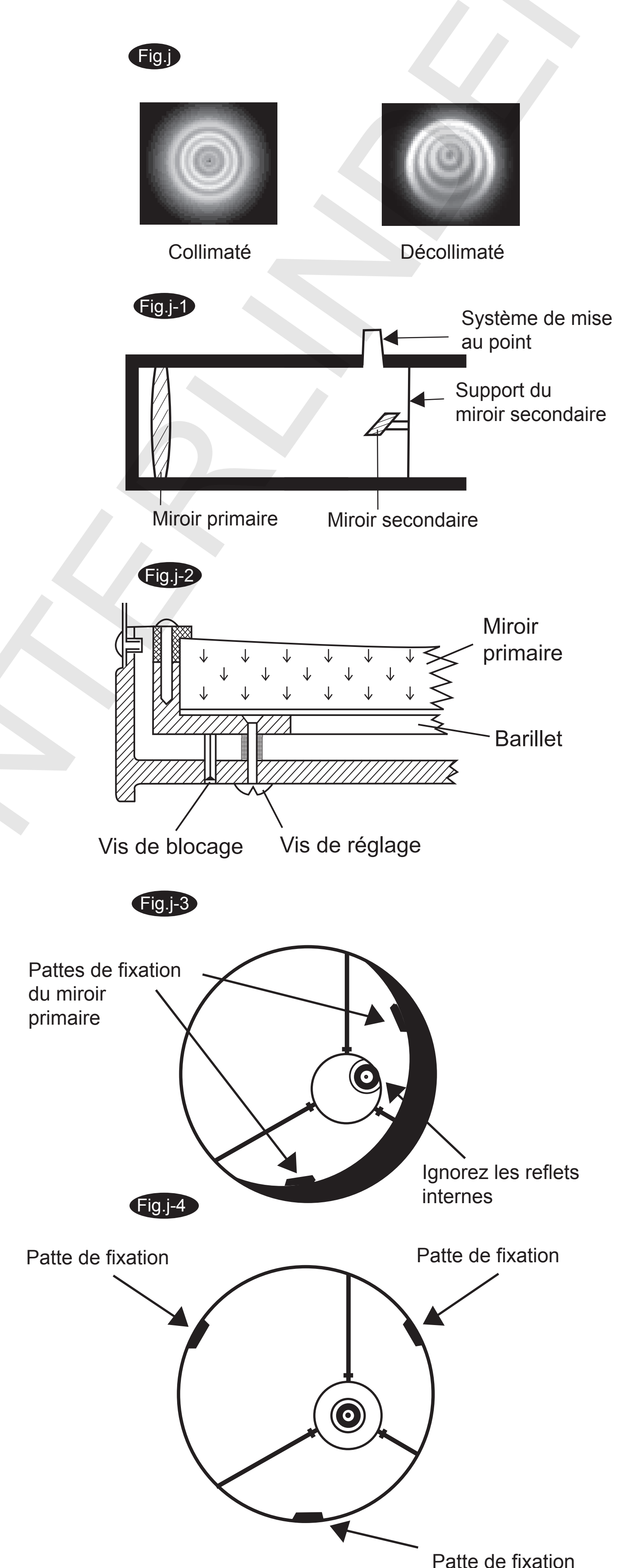
La collimation est simple :

Enlevez le bouchon de protection du télescope et regardez dans le tube. Au fond du tube, le miroir primaire est maintenu par 3 supports disposés à 120°. A l'entrée du tube, le miroir secondaire ovale est orienté à 45° vers le système de mise au point (Fig.j-1).

L'inclinaison du miroir secondaire se règle en agissant sur les 3 petites vis situées sur son support, autour de la grosse vis cruciforme centrale. Le réglage d'assiette du miroir primaire s'effectue en agissant sur les 3 vis situéee derrière son barillet. Trois vis complémentaires servent à bloquer le réglage (Fig. j-2).

Réglage du miroir secondaire

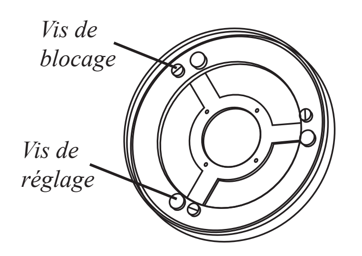
Pointez le télescope vers un mur blanc et insérez l'oculaire de collimation dans le porte-oculaire. regardez dans l'oculaire de collimation. Tournez la mise jusqu'à faire disparaître le reflet du tube de mise au point de votre champ de vision. Ignorez l'image de votre oeil et de l'oculaire de collimation pour l'instant et intéressez-vous à la position des 3 pattes de fixation du miroir primaire orientées à 120°. Si vous ne les voyez pas simultanément (Fig. j-3), c'est que vous devez agir sur les 3 vis de réglage du miroir secondaire.
Une astuce peut consister à tirer le système de mise au point pour les faire disparaître simultanément de votre champ de vision.



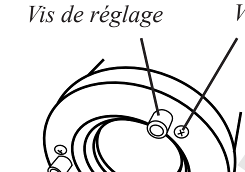
Lorsque vous serrez une vis, vous devez desserrez les 2 autres et vice-versa. Arrêtez-vous lorsque vous distinguez les 3 pattes de fixations de manière identique (Fig. j-4). Une fois le réglage terminé, vérifiez que les 3 vis de réglage sont correctement serrées et qu'aucune n'est flottante.

Réglage du miroir primaire

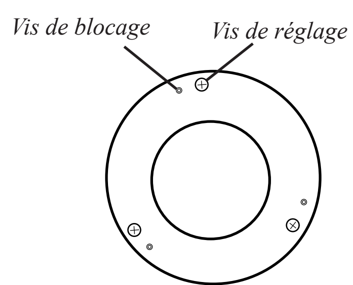
Recherchez les 3 vis de blocage du miroir primaire à l'arrière du tube et desserrez-les de quelques tours. La disposition des vis dépend du modèle de télescope.



Les 3 vis à tête plate sont les vis de réglage tandis que les 3 petites vis sont les vis de blocage .



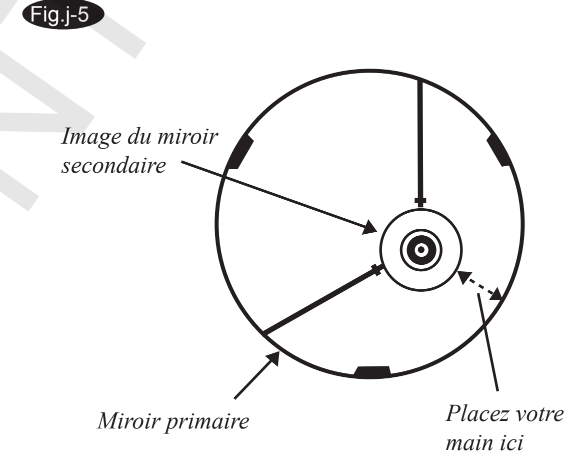
Les 3 vis moletées sont les vis de réglage tandis que les 3 vis à tête cruciforme sont les vis de blocage.



Les 3 vis à six pans creux sont les vis de blocage tandis que les 3 vis à tête cruciforme sont les vis de réglage.

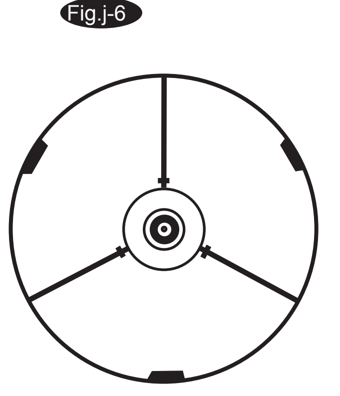
Fig.j-5

Placez la main à l'entrée du tube optique en regardant dans le porte-oculaire. Vous devez voir le reflet de votre main. L'idée est de repérer l'orientation du défaut de réglage du miroir primaire en indiquant avec votre main l'endroit où la distance entre l'image du miroir secondaire avec le bord du miroir primaire est minimale (Fig.j-5).

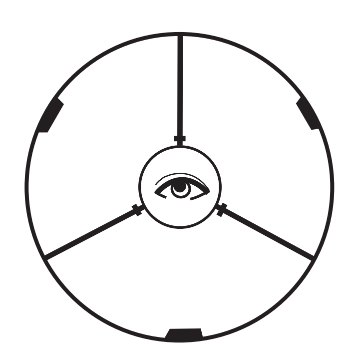


Lorsque vous avez repéré cet endroit, placez-y votre main et regardez à l'arrière du tube optique, au niveau du barillet pour voir si une vis de réglage est alignée avec la position de votre main, du même côté. Si c'est le cas, desserrez la vis pour éloigner un peu le miroir primaire. Si ce n'est pas le cas, regardez à l'opposé et resserrez la vis qui s'y trouve. Petit à petit, en jouant sur les 3 vis de réglage, vous devriez vous rapprocher de la position indiquée sur la Fig.j-6. Pour les tubes longs, il est utile d'être deux pour effectuer ce réglage : un regarde dans le porte-oculaire tandis que l'autre indique le réglage à effectuer.

Fig.j-6



Les 2 miroirs sont alignés avec l'oculaire de collimation en place

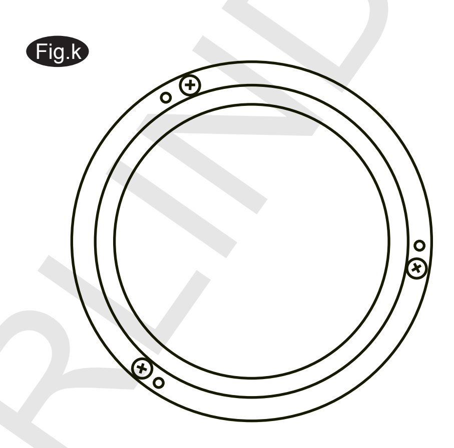


Les 2 miroirs sont alignés avec l'oeil placé au niveau du porte-oculaire

La collimation doit être vérifiée de nuit, par exemple, sur l'étoile Polaire. En défocalisant l'image de l'étoile, vous devriez observer l'image de gauche de la Fig.j. Si ce n'est pas le cas, retouchez la collimation.

Collimation d’un objectif de lunette à barillet réglable

La collimation est l’étape qui consiste à aligner les lentilles de la lunette de façon à obtenir une image nette et contrastée à l’oculaire.

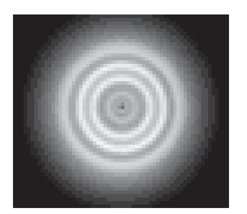


Retirez le bouchon de protection de l’objectif puis regardez dans la lunette. Le doublet de l’objectif est maintenu dans un barillet vissant, lui-même maintenu en place à l’aide 3 paires de vis orientées à 120°. Les vis à tête cruciforme retiennent le barillet tandis que les petites, à tête à 6 pans creux, appuyent sur une couronne en opposition avec les autres vis, permettant un réglage de l’assiette du barillet (Fig.k). Le principe consiste donc à agir alternativement sur les vis afin d’obtenir une collimation parfaite (Fig.k-1).

Un certain nombre d’accessoires existent pour aider à la collimation. Le meilleur reste un oculaire et une étoile fixe, comme l’étoile Polaire. Idéalement, son pointage s’effectue avec une monture non encore mise en station, l’axe d’A.D. pointé vers l’Est ou vers l’Ouest.

Centrez l’étoile Polaire dans un oculaire à faiblre grossissement puis passez à un fort grossissement. L’image intra-focale montre un point central brillant entouré d’anneaux de diffraction fins et difficiles à discerner (Fig.k-1). Si l’image ne ressemble pas à ceci ou que la mise au point est impossible, retirez le renvoi coudé et observez l’image défocalisée pour évaluer la collimation. Un objectif décollimaté fourni une image défocalisée qui ressemble à la figure Fig.k-2.

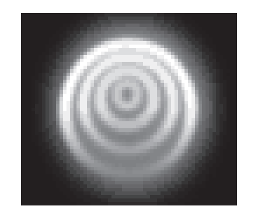




Collimaté

Pour collimater, desserrez la paire de vis située dans le sens du défaut observé, desserrez la vis à 6 pans creux puis serrez la vis à tête cruciforme. Recentrez l’étoile dans l’oculaire et observez de nouveau. Si le résultat est pire, agissez dans l’autre sens, en serrant, ou desserrez un peu les autres vis. Lorsque tout paraît bien centré, la collimation est terminée.





Décollimaté

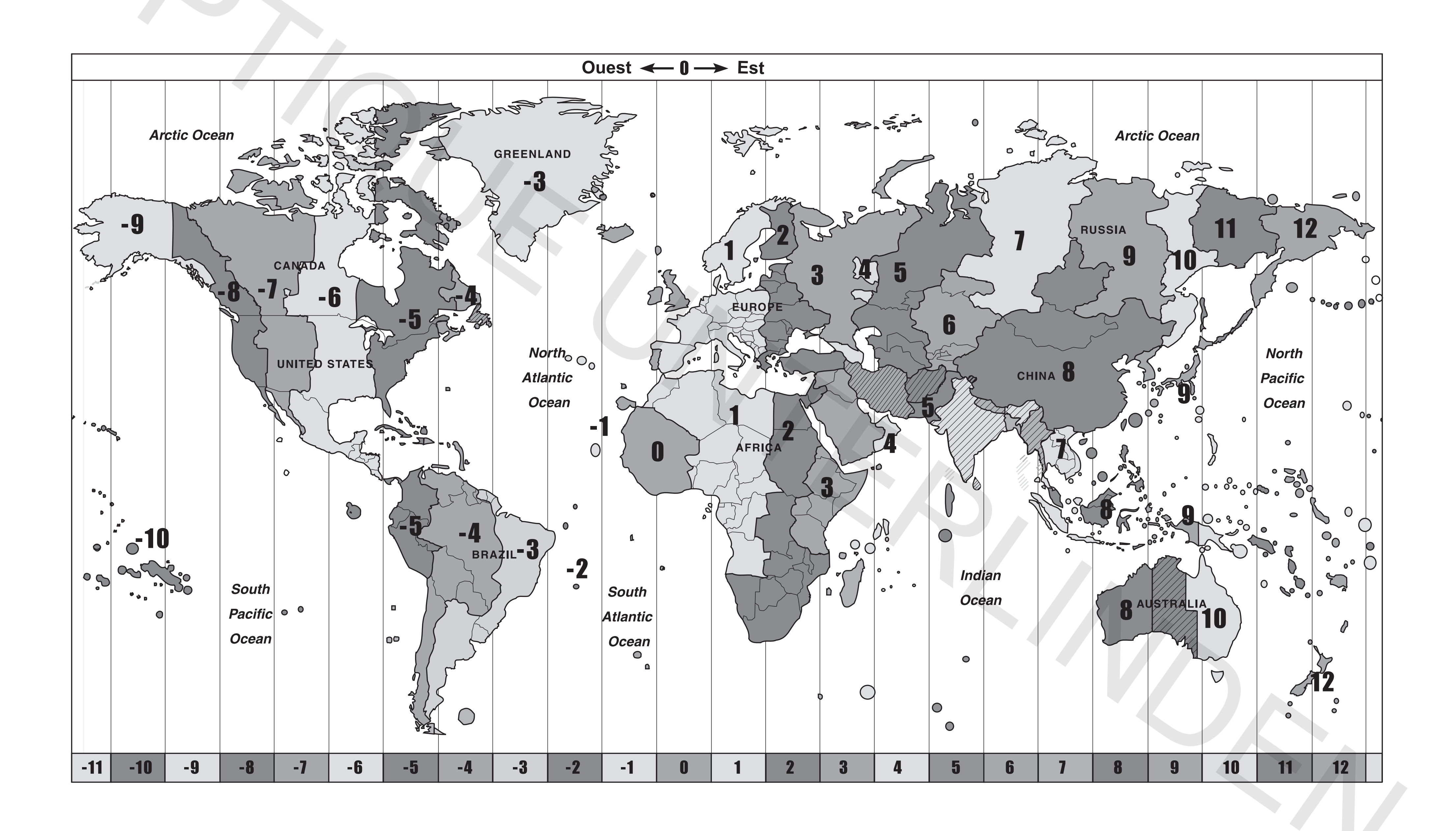


L’aide d’un partenaire peut s’avérer très utile. Pendant que l’un observe dans l’oculaire et donne des indications, l’autre peut agir sur les vis.

Protection et nettoyage

Remettez en place les capots et bouchon de protection lorsque le télescope n’est pas utilisé. Cela évite à la poussière de se déposer sur les surfaces optiques. Le nettoyage des miroirs et des lentilles nécessite une bonne connaissance technique, qui sort du cadre de ce manuel. Vous pouvez nettoyer les oculaires et le chercheur avec des lingettes microfibres uniquement. Les oculaires doivent être rangés avec soin, en évitant de toucher la surface des lentilles.

ANNEXE A - ZONES HORAIRES MONDIALES



Attention!

N'UTILISEZ JAMAIS LE TELESCOPE POUR OBSERVER DIRECTEMENT LE SOLEIL. VOUS RISQUEZ DES DEGATS OCULAIRES IRREVERSIBLES. UTILISEZ UN FILTRE SOLAIRE LABELLISE. PROTEGEZ LE CHERCHEUR EN UTILISANT UN BOUCHON. N'UTILISEZ JAMAIS DE FILTRE A PLACER SUR L'OCULAIRE ET N'UTILISEZ PAS LE TELESCOPE POUR PROJETER L'IMAGE DU SOLEIL SUR UNE SURFACE. LA CHALEUR DEGAGEE POURRAIT ENDOMMAGER LA SURFACE DE PROJECTION ET LES ELEMENTS OPTIQUES DE L'INSTRUMENT.